

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung.....	1
2 Grundlagen.....	3
2.1 Selektives Lasersintern von Kunststoffen.....	3
2.2 Abgrenzung der vorliegenden Arbeit / Problemstellung.....	10
2.3 Polymere.....	13
2.3.1 Strukturmerkmale.....	13
2.3.2 Alterungsmechanismen.....	19
2.3.3 Thermische und thermisch-mechanische Zustandsbereiche .....	22
2.3.4 Lebensdaueranalyse.....	23
3 Stand des Wissens.....	26
3.1 Alterungsursachen im SLS Prozess .....	26
3.2 Analyse der thermischen Prozesse während des SLS-Prozesses .....	27
3.3 Analyse der thermisch-oxidativen Prozesse während des SLS Prozesses .....	32
3.4 Thermische und thermisch-oxidative Einflüsse auf das Material .....	33
3.4.1 Einflüsse auf die Pulverqualität.....	33
3.4.2 Einflüsse auf die Bauteilqualität .....	35
3.5 Beständigkeit von SLS-Bauteilen im Gebrauch .....	45
4 Messmethoden zur Materialcharakterisierung .....	47
4.1 Zugversuch .....	47
4.2 Dimensionsmessung .....	48
4.3 Dichtebestimmung .....	48
4.4 Farbmessung .....	49
4.5 Lichtmikroskopie .....	49
4.6 DSC Untersuchungen.....	50
4.7 Materialien .....	51
4.8 SLS-Fertigung.....	55
5 Dreidimensionale Temperaturverteilung und Restsauerstoff im Lasersinterprozess .....	57
5.1 Vorgehen .....	58
5.2 Dreidimensionale Temperaturverteilung im SLS-Prozess.....	59
5.2.1 Temperaturmessung Vorgehen .....	59

5.2.2 Temperaturmessung Ergebnisse .....	61
5.2.3 Diskussion .....	68
5.3 Sauerstoffmessung in der Prozess- und Entnahmekammer .....	69
5.4 Bauteileigenschaften in Abhängigkeit verschiedener Gas- und Temperaturbedingungen .....	73
5.4.1 Experimentelles Vorgehen .....	74
5.4.2 TPE .....	75
5.4.3 PA12 .....	80
5.4.4 PA613 .....	88
5.4.5 Diskussion .....	99
5.5 Tempern von PA613 im SLS Prozess .....	101
5.5.1 Vorgehen .....	101
5.5.2 Bauteileigenschaften .....	104
5.5.3 Diskussion .....	107
5.6 Zusammenfassung und Prozessempfehlungen .....	108
 6 Verfarbungskinetik von TPE und PA613 im SLS Prozess .....	111
6.1 Ofenversuche .....	112
6.1.1 Methode .....	112
6.1.2 Ergebnisse TPE .....	113
6.1.3 Ergebnisse PA613 .....	115
6.1.4 Mikrostruktur .....	120
6.2 Reaktionskinetik .....	124
6.2.1 Arrhenius Modell .....	125
6.2.2 Vergilbungskinetik TPE .....	126
6.2.3 Vergilbungskinetik PA613 .....	128
6.3 Anwendung des Arrhenius Modells auf den SLS Prozess .....	132
6.3.1 Ergebnisse TPE .....	133
6.3.2 Ergebnisse PA613 .....	135
6.4 Lebensdauervorhersage von PA613 im LS Prozess .....	136
6.4.1 Berechnung der Regressionsfunktion .....	137
6.4.2 Anwendung auf den SLS Prozess .....	138
6.5 Zusammenfassung und Diskussion .....	140
 7 Thermische Beständigkeit im Gebrauch von PA613 .....	142
7.1 Analyse des thermisch-mechanischen Kurzzeitverhaltens von PA613 .....	142
7.2 Thermisches Langzeitverhalten von PA613 .....	144
7.2.1 Vorgehen .....	145
7.2.2 Analyse des thermischen Langzeitverhaltens von PA613 .....	146
7.2.3 Bestimmung der Temperatur-Zeit-Grenzen von PA613 bei langanhaltender Wärmeeinwirkung .....	149

7.3	Zusammenfassung .....	152
8	Zusammenfassung und Ausblick .....	154
9	Literaturverzeichnis .....	159
9.1	Normen .....	159
9.2	Patente .....	159
9.3	Datenblätter .....	159
9.4	Studentische Arbeiten .....	159
9.5	Literatur .....	160